

**KUALITAS KEJU DARI SUSU KAMBING DENGAN VARIASI
JENIS KOAGULAN DAN LAMA PEMERAMAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Oleh :

FARHANNA FAUZIAH ALISMAN

A420150037

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**KUALITAS KEJU DARI SUSU KAMBING DENGAN VARIASI JENIS
KOAGULAN DAN LAMA PEMERAMAN**

NASKAH PUBLIKASI ILMIAH

Disusun Oleh:

Farhaana Fauziah Alismaa

A420150037

Surakarta, 01 Juli 2019

Dosen Pembimbing,



Dra. Titik Sutrisno M.Sc

NIP/NIK. 110.1660 / NIDN 0511046402

HALAMAN PENGESAHAN

**KUALITAS KEJU DARI SUSU KAMBING DENGAN VARIASI JENIS
KOAGULAN DAN LAMA PEMERAMAN**

Disusun oleh :

FARHANNA FAUZIAH ALISMAN

A420150037

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada hari Jumat, 19 Juli 2019

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

1. Dra. Titik Suryani, M.Sc
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Suparti, M.Si
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Dra. Aminah Asngad, M.Si
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Surakarta, 01 Juli 2019

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan



(Prof. Dr. Harun Joko Prayitno M.Hum)

NIP : 196504281993031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 01 Juli 2019

Penulis



Farhanna Fauziah Alisman

A420150037

KUALITAS KEJU DARI SUSU KAMBING DENGAN VARIASI JENIS KOAGULAN DAN LAMA PEMERAMAN

Abstrak

Keju merupakan olahan hasil fermentasi susu. Sebagai alternatif keju dibuat dari bahan susu kambing. Susu kambing kaya akan kandungan gizi dan memiliki globula lemak yang berukuran lebih kecil sehingga lebih mudah dicerna. Pembuatan keju dilakukan dengan cara pengasaman langsung. Koagulan yang dipakai adalah asam asetat dan memanfaatkan buah seperti ekstrak nanas dan ekstrak belimbing wuluh. Waktu pemeraman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil dari produk keju. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas keju dari susu kambing dengan variasi jenis koagulan dan lama pemeraman. Metode penelitian ini Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama variasi jenis koagulan asam asetat 4%, ekstrak nanas 3%, ekstrak belimbing wuluh 2% dan faktor kedua lama pemeraman 5 dan 7 hari dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi keju dari susu kambing pada perlakuan asam asetat dengan lama pemeraman 5 hari sedangkan kadar protein terendah pada perlakuan ekstrak belimbing wuluh 2% dengan lama pemeraman 7 hari. Keju dominan bertekstur lembut, rasa asin dan agak asam, aroma harum, warna putih tulang. Daya terima panelis kurang dan tidak menyukai keju susu kambing di beberapa perlakuan.

Kata Kunci: Keju, Susu kambing, asam asetat, ekstrak nanas, ekstrak belimbing wuluh

Abstract

Cheese is a processed fermented milk. As an alternative to cheese made from goat's milk. Goat milk is rich in nutritional content and has smaller fat globules so that it is easier to digest. Making cheese is done by direct acidification. The coagulant used is acetic acid and uses fruits such as pineapple extract and wuluh starfruit extract. The ripening time is one of the factors that influence the yield of cheese products. The purpose of this study is to determine the quality of cheese from goat's milk with variations in the type of coagulant and length of ripening. The first factor was the variation of 4% acetic acid coagulant, 3% pineapple extract, 2% starfruit extract and the second factor of 5 and 7 days of curing with 3 replications. The results showed that the highest protein content of cheese from goat's milk in acetic acid treatment with a length of 5 days curing while the lowest protein content in the treatment of 2% starfruit extract with 7-day long ripening. white bone. The panelists received less and did not like goat milk cheese in some treatments.

Keywords: Cheese, Goat Milk, Acetic Acid, Pineapple Extract, Wuluh Starfruit Extract

1. PENDAHULUAN

Keju merupakan olahan hasil fermentasi susu. Pengembangan produk olahan susu lokal di berbagai daerah dapat menjadi upaya untuk meningkatkan konsumsi susu karena mengingat kandungan gizi yang terkandung, menyebabkan susu menjadi medium yang disukai oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya yang dalam waktu singkat susu dapat menjadi rusak dan tidak layak dikonsumsi. Pada umumnya keju terbuat dari susu sapi, namun sebagai alternatif lain keju dapat dibuat dengan bahan dari susu kambing yang kaya akan kandungan gizi. Secara umum, komposisi gizi susu kambing mengandung 3,4% protein, 3,8% lemak, 4,1% laktosa dan 0,8% mineral (Moelijanto, 2002). Susu kambing kaya akan globula lemak yang berukuran lebih kecil daripada globula lemak susu sapi, sehingga lebih mudah dicerna. Selain itu, kandungan asam lemak rantai sedang yang banyak terdapat pada susu kambing diketahui memiliki sifat anti bakteri, antivirus, dapat mencegah larutnya deposit kolesterol ke dalam darah, dan dapat diserap dengan cepat di usus (Shingfield, 2008).

Proses pengolahan susu menjadi keju dengan terbentuknya gumpalan (curd) keju yang dikoagulasi oleh enzim. Enzim yang sering dalam penggumpalan curd yaitu enzim rennet yang diambil perut abdomen hewan memamah-biak (Nisa, 2009). Enzim ini harganya mahal, maka dapat menggunakan bahan alami sebagai alternatif yaitu jamur *Rhizopus oryzae*.

Pembuatan keju dapat juga dilakukan dengan cara pengasaman langsung, dengan memakai bahan yang dapat menghasilkan gumpalan pada susu. Koagulan yang dapat dipakai adalah asam asetat dan memanfaatkan buah seperti ekstrak nanas dan ekstrak belimbing wuluh. Menurut Fox (2000), menyatakan bahwa aktivitas protease selama koagulasi dipengaruhi oleh keasaman susu dan mempengaruhi kekuatan curd, sehingga rendaman keju yang dihasilkan dipengaruhi pula oleh keasaman susu. Pengasaman dapat dilakukan dengan penambahan bahan yang bersifat asam misalnya asam asetat.

Nanas mengandung asam sitrat yang akan memberi rasa manis dan asam. Menurut Sardjoko (1991) enzim ini dapat digunakan untuk menggumpalkan kasein dalam

produk olahan susu. Selain itu, nanas juga mengandung asam sitrat yang akan memberikan rasa manis dan asam pada buah. Kandungan fenolik pada buah nanas mampu meredam radikal bebas dalam tubuh (Adi, 2007). Menurut Subhadrabandhu (2001), belimbing wuluh mengandung senyawa kimia asam format sebanyak 0,4-0,9 meq asam/100 g total padatan, asam sitrat sebanyak 92,6-133,8 meq asam/100 g total padatan, asam askorbat (vitamin c) sebanyak 9 mg/100 g total padatan. Buah belimbing wuluh memiliki kandungan asam yang tinggi dan kadar air buah yang tinggi.

Waktu pemeraman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil dari produk keju. Pemeraman keju dilakukan untuk mengontrol proses dekomposisi keju akibat dari aktivitas bakteri dan enzim yang menghasilkan pembentukan komponen flavor dan juga perubahan tekstur (Widodo, 2003). Menurut hasil penelitian (Pelczar, 2005), berdasarkan jumlah BAL keju umur 5 hari diduga BAL berada dalam fase log/pertumbuhan. Fase logaritmik adalah fase pertambahan populasi menjadi dua kali lipat pada interval waktu tertentu selama inkubasi. Menurut penelitian Estikomah (2012), nilai pH tertinggi pada perlakuan pemeraman 7 hari sebesar 5,44. Menurut hasil penelitian McMahon (1999) yang menyatakan bahwa peningkatan kelelehan keju terbesar pada pemeraman hari 1 sampai ke 7, meningkatnya kelelehan dikarenakan meluasnya matrik protein dalam keju mudah terhidrasi sehingga dapat meningkatkan kelelehan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas keju dari susu kambing dengan variasi jenis koagulan dan lama pemeraman.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, pengujian kadar protein dilaksanakan di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret. Waktu pelaksanaan pada bulan September 2018 sampai Juli 2019.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor perlakuan, yaitu variasi jenis koagulan asam asetat 4%, ekstrak nanas 3%, ekstrak

belimbing wuluh 2% dan lama pemeraman 5 dan 7 hari serta masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1,5 L ml susu kambing segar, 25 ml kultur murni *Rhizopus oryzae*, asam asetat 4%, ekstrak nanas 3%, ekstrak belimbing wuluh 2 %, media Potato Dextrose Agar (PDA), aquadest/air mineral, garam, tissue, ph meter, kain saring, aluminium foil, kertas label.

Pengujian kadar protein pada keju susu kambing menggunakan analisis data deskriptif kualitatif dengan menggunakan analisis of varian (Anova) dua jalan (*Two Way Anova*) sedangkan analisis data kuantitatif untuk uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima masyarakat) menggunakan angket penilaian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kadar Protein

Tabel 1. Rata-Rata Kadar Protein Keju dari Susu Kambing dengan Variasi Jenis Koagulan dan Lama Pemeraman

Perlakuan	Kadar Protein (%)	Keterangan
K ₁ T ₁	9,30% **	Asam asetat 4% dan lama pemeraman 5 hari
K ₂ T ₁	6,61%	Ekstrak belimbing 2% dan lama pemeraman 5 hari
K ₃ T ₁	8,04%	Ekstrak nanas 3% dan lama pemeraman 5 hari
K ₁ T ₂	9,13% %	Asam asetat 4% dan lama pemeraman 7 hari
K ₂ T ₂	4,43% *	Ekstrak belimbing 2% dan lama pemeraman 7 hari
K ₃ T ₂	8,66%	Ekstrak nanas 3% dan lama pemeraman 7 hari

Keterangan :

** : Kadar protein tertinggi

* : Kadar protein terendah

Uji kadar protein total keju susu kambing tertinggi yaitu pada perlakuan K₁T₁ (asam asetat 4%) dengan pemeraman 5 hari sebesar 9,30%. Sedangkan kadar

protein terendah pada perlakuan K₂T₂ (ekstrak belimbing wuluh 2%) dengan pemeraman 7 hari sebesar 4,43%. Penambahan asam asetat dalam larutan protein dapat menyebabkan denaturasi protein. Hal ini terjadi karena asam asetat tidak dapat terionisasi sempurna dengan sifat keelektronegatifannya. Penambahan asam asetat pada filtrat yang telah dipanaskan berarti menambahkan konsentrasi dari ion H⁺ yang kemudian akan mengadakan reaksi dengan muatan negatif protein yang berasal dari gugus hidroksil bebasnya. Apabila pH isoelektrik sudah tercapai maka muatan yang saling berlawanan akan saling menetralkan sehingga akan terbentuk gumpalan (Triyono, 2010). Menurut (Purwadi, 2010), penggunaan asam yang kurang atau berlebih *menyebabkan curd yang dihasilkan lembek dan rapuh serta kasein hilang bersama whey*. Metzger *et al* (2001) menyimpulkan penelitiannya bahwa pengasaman awal dapat mempengaruhi kadar protein keju.

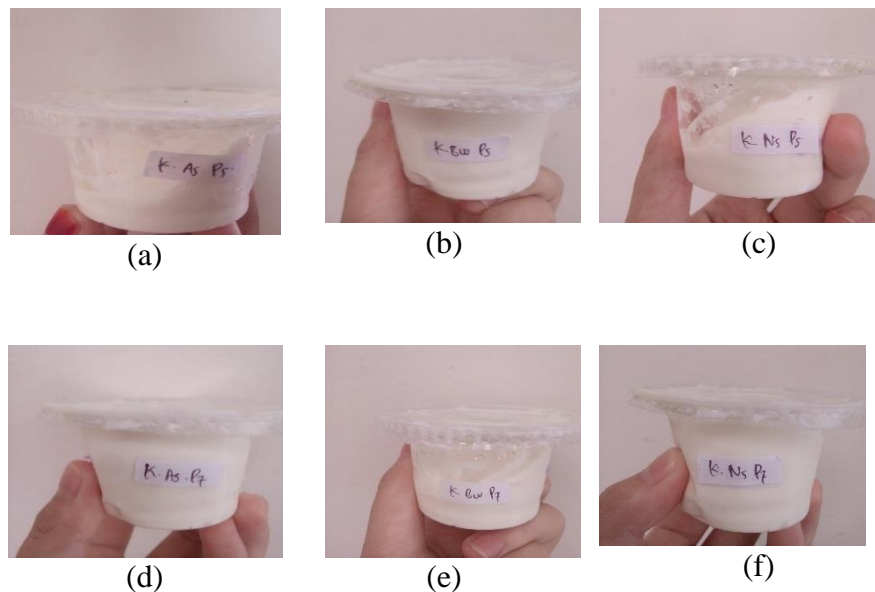
Hasil uji lanjut dengan metode Kruskal-wallis didapatkan hasil Asym sig. jenis koagulan 0,007 < 0,05 sehingga H₀ tidak diterima yang artinya terdapat pengaruh pemberian jenis koagulan terhadap kadar protein total keju dari susu kambing. Sedangkan hasil Asym sig. lama pemeraman 0,749 > 0,05 sehingga H₀ diterima yang artinya tidak terdapat pengaruh lama pemeraman terhadap kadar protein total keju dari susu kambing.

Sedangkan analisis uji interaksi antara variasi jenis koagulan dan lama pemeraman terhadap kadar protein total keju susu kambing didapat F_{hit} 22,856 dan F_{tab} 4,39 sehingga F_{hit} < F_{tab} yang berarti bahwa H₀ diterima, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara variasi jenis koagulan dan lama pemeraman terhadap kadar protein total keju susu kambing.

b. Uji Organoleptik

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Keju dari Susu Kambing dengan Variasi Jenis Koagulan dan Lama Pemeraman

Perlakuan	Aspek				
	Tekstur	Rasa	Aroma	Warna	Daya terima
K ₁ T ₁	Lembut	Asin dan agak asam	Sangat harum	Putih tulang	Tidak suka
K ₂ T ₁	Lembut	Asin dan agak asam	Kurang harum	Putih tulang	Kurang suka
K ₃ T ₁	Lembut	Asin dan agak asam	Harum	Putih tulang	Kurang suka
K ₁ T ₂	Lembut	Asin dan agak asam	Sangat harum	Putih tulang	Tidak suka
K ₂ T ₂	Lembut	Asin dan agak asam	harum	Putih tulang	Kurang suka
K ₃ T ₂	Lembut	Asin dan agak asam	Kurang harum	Putih tulang	Tidak suka



Gambar 1. Hasil Produk Keju Susu Kambing

Keterangan : (a) K₁T₁ (Asam asetat 4% dan lama pemeraman 5 hari), (b) K₂T₁ (Ekstrak belimbing wuluh 2% dan lama pemeraman 5 hari), (c) K₃T₁ (Ekstrak nanas 3% dan lama pemeraman 5 hari), (d) K₁T₂ (Asam asetat 4% dan lama pemeraman 7 hari), (e) K₂T₂ (Ekstrak belimbing wuluh 2% dan lama pemeraman 7 hari), dan (f) K₃T₂ (Ekstrak nanas 3% dan lama pemeraman 7 hari).

1) Tekstur

Uji organoleptik tekstur ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepadatan keju susu kambing dengan 20 panelis. Berdasarkan hasil data diperoleh bahwa untuk semua perlakuan memiliki keju bertekstur lembut. Tekstur dipengaruhi oleh kadar air. Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kekerasan, cita rasa, dan nilai gizinya (Putri, 2007). Pada penelitian ini tekstur lembut yang terjadi pada keju disebabkan oleh kadar air yang sedikit.

2) Rasa

Munculnya rasa pada keju disebabkan oleh komponen volatil yang terbentuk setelah inokulasi mikroba starter karena pada saat inokulasi mikroba terjadi perubahan biokimia yang meliputi proteolisis, lipolisis, fermentasi laktosa, dan produksi komponen volatil yang akan mempengaruhi rasa keju (Khalid dan Marth, 1989). Hasil dari pengujian organoleptik rasa bernilai 2 (asin dan agak asam) untuk semua perlakuan.

Adanya perbedaan perlakuan bahan koagulan berpengaruh terhadap rasa asam yang ditimbulkan. Cita rasa keju dihasilkan oleh asam amino pada protein susu yang menggumpal akibat enzim proteolitik yang merupakan kombinasi dari beberapa rasa (Krisnaningsih, 2014). Sedangkan rasa asin yang timbul diperoleh dari penambahan garam dapur pada masing-masing perlakuan (Winarno, 2007).

3) Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Untuk dapat menghasilkan aroma, zat harus dapat menguap, sedikit larut dalam air, dan sedikit larut dalam lemak. Senyawa berbau sampai ke jaringan pembau dalam hidung bersama-sama dengan udara (Saleh, 2004). Pada uji organoleptik aroma memiliki 4 kriteria yaitu, 1) Sangat harum (susu kambing); 2) Harum (susu kambing); 3) Kurang harum (susu kambing); 4) Tidak harum (susu kambing).

Dari data yang didapat menghasilkan aroma keju rata-rata dari 20 panelis bernilai 1 untuk perlakuan $K_1 T_1$ dan $K_1 T_2$, bernilai 2 untuk perlakuan $K_2 T_1$ dan $K_3 T_2$, dan bernilai 3 untuk perlakuan $K_2 T_1$ dan $K_3 T_2$. Adanya aroma susu kambing yang timbul karena pembuatan keju dari penelitian ini berbahan dasar susu kambing. Perlakuan yang aromanya lebih terasa atau sangat harum susu kambing terdapat pada perlakuan asam asetat karena fungsi dari asam asetat sendiri adalah mempertahankan aroma.

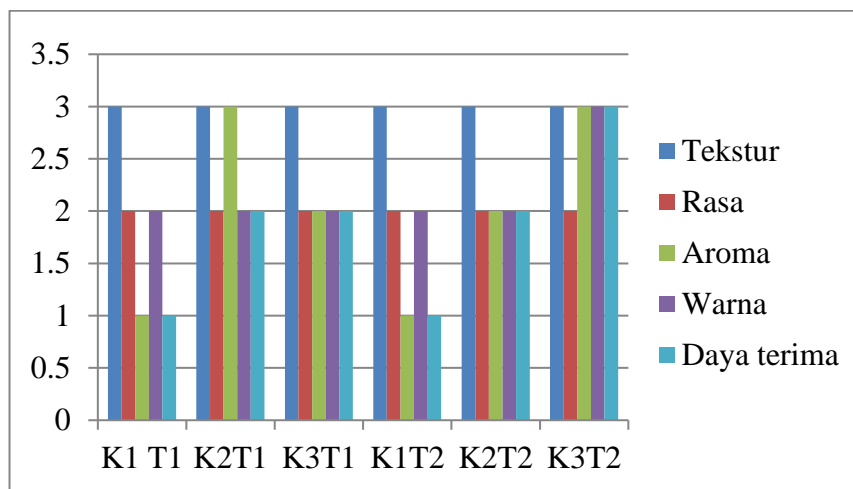
4) Warna

Warna merupakan penilaian yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Mutu sebuah pangan juga dapat dinilai melalui warna. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap 20 panelis setelah di rata-rata bernilai 2 atau bewarna putih tulang. Kecerahan warna dipengaruhi oleh lemak susu yang larut dalam air (Buckle, 1987). Kriteria penilaian warna ada 4 yaitu, 1) Putih; 2) Putih tulang; 3) Kekuningan; 4) Kuning.

5) Daya Terima

Berdasarkan hasil yang didapat melalui 20 panelis yang sudah di rata-rata menghasilkan nilai 1 (Tidak suka) untuk perlakuan $K_1 T_1$ dan $K_1 T_2$, dan bernilai 2 (kurang suka) untuk perlakuan $K_2 T_1$, $K_3 T_1$, $K_2 T_2$, dan $K_3 T_2$. Dimana dalam pengujian daya terima terdapat 4 kriteria yaitu, 1) Tidak suka; 2) Kurang suka; 3) Suka; 4) Sangat suka.

Penilaian yang didapat ini lebih didasarkan pada rasa dan aroma keju itu sendiri dan setiap panelis memiliki pendapat yang berbeda beda. Daya terima masyarakat dipengaruhi oleh uji organoleptik yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 2. Hasil uji organoleptik dan daya terima keju susu kambing

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar protein tertinggi keju susu kambing terdapat pada perlakuan K₁ T₁ (asam asetat 4%) dengan lama pemeraman 5 hari yaitu sebesar 9,30% dan memiliki tekstur lembut, rasa asin dan agak asam, aroma harum, warna putih tulang. Daya terima panelis kurang dan tidak menyukai keju susu kambing di beberapa perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Lukas Tersono. 2007. *Sehat berdasarkan Golongan Darah*. Jakarta : Agromedia.
- Buckle, K. A. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Estikomah, Ana Solikhah. 2012. "Pemeraman untuk Meningkatkan Kualitas Keju yang Diinokulasi *Rhizopus oryzae* sebagai Salah Satu Sumber Belajar Biologi". *Jurnal Bioedukasi*. Vol.3.No.1.
- Fox, P.F. 2000. *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology, Second Edition*. Ireland : University College Cork.
- Khalid, N.M and Marth. 1989. Enzyme Activities of *Lactis Sterptococci* and their Role in Maturation of Cheese. *Journal Dairy Science*. 73.2669-2648.
- Memahon, D.J. Robert L.F. Craig J.O. 1999. Water partitioning In Mozzarella Cheese And its Relationship To Cheese Meltability. *Journal of Dairy Science*, 82(7) :1361-1369.

- Metzger, LE, Barbano DM, Kindstedt PS, and Guo MR. 2001. "Effect of Milk Preacidification on Low Fat Mozzarella Cheese : II. Chemical Functional Properties During Storage". *Journal Dairy Science*. 84(6).
- Moelijanto. 2002. *Khasiat dan manfaat susu kambing susu terbaik dari hewan ruminansia*. Jakarta : Agromedia.
- Nisa, Chairun. 2009. *Produksi dan Uji Biologis Rennet Abomasum Domba Lokal sebagai Bahan Bioaktif dalam Pembuatan Keju*. Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Pelczar, M.J. 2005. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- Purwadi. 2010. "Kualitas Fisik Keju Mozzarella dengan Bahan Pengasam Jus Jeruk Nipis". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil ternak*. Kediri : Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.
- Putri, Yeny Nur. 2007. "Mempelajari Pengaruh Penyimpanan Tape Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) terhadap Daya Terima Konsumen". *Skripsi*. Bogor : Departemen Ilmu dan teknologi Pangan IPB. Hal: 29-51.
- Saleh, E. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Sardjoko. 1991. *Bioteknologi*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Shingfield, KJ. 2008. Trans fatty acids and bioactive lipids in milk. *Exp Med. Biol.* 606: 3-65.
- Subhadrabandhu, S. 2001. *Under-Utilized Tropical Fruits Of Thailand*. Thailand : RAP Publication.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam pada Proses Isolasi Protein terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (*Phaseolus radius* L). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Semarang, Hal: 1411-4216.
- Widodo. 2003. *Mikrobiologi Pangan dan Industri Hasil Ternak*. Yogyakarta : Lacticia press.
- Winarno, F.G. 2007. *Teknologi Pangan*. Mbrio Press. Jakarta.